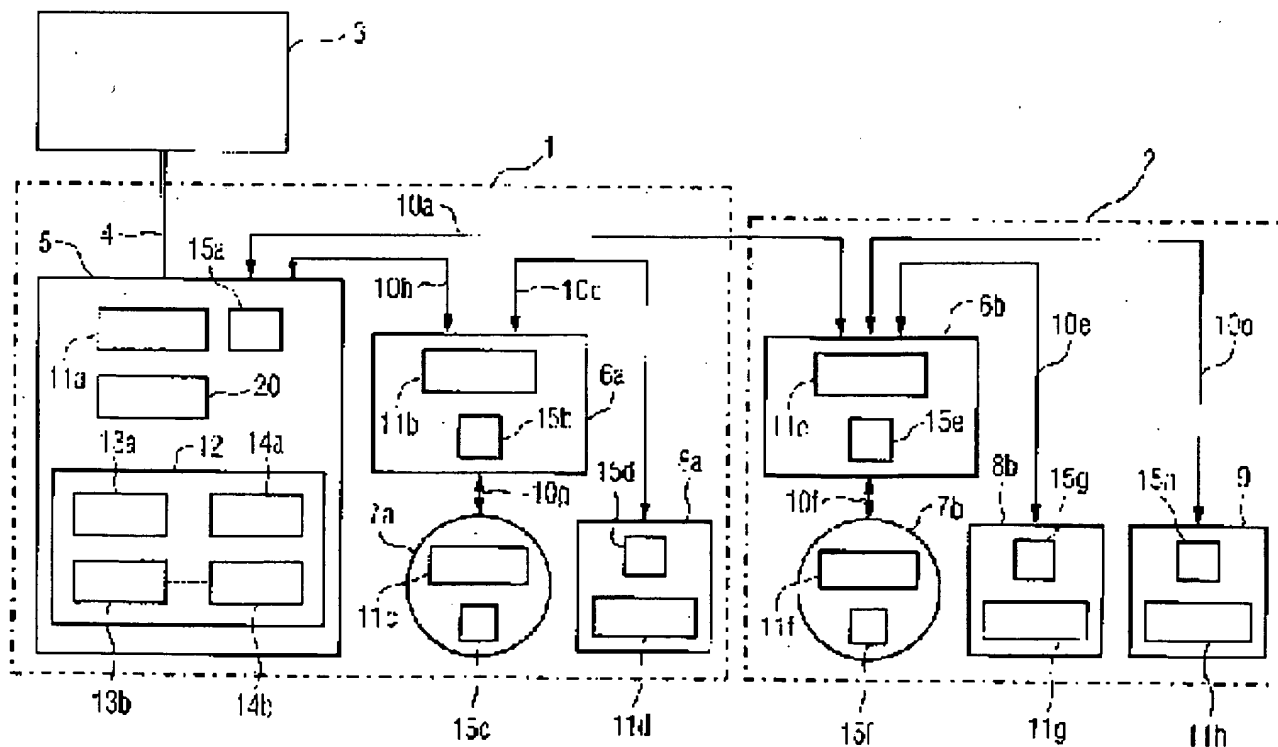


AN: PAT 2004-482029  
TI: Data network and method for use in automatic configuration and commissioning of machine tools or production machinery, determines actual machine topology and configures with tailored data after network created  
PN: **DE10254009-A1**  
PD: 17.06.2004  
AB: NOVELTY - Method for automatic configuration of an automatic controller (5) and/or a control unit of a machine tool or production machine. Accordingly, during machine run-up a data network (10a-10f) is created that connects machine components (5, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9) together and implements automatic identification of machine components and data network structure. DETAILED DESCRIPTION - Thus an actual machine topology is determined and the components initialized using tailored predetermined parameter data. An INDEPENDENT CLAIM is made for a data network for linking machine components. ; USE - Data network and method for use in automatic configuration and commissioning of machine tools or production machinery. ADVANTAGE - The inventive method greatly reduces the amount of work required by manufacturer and customer personnel. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a block diagram of an inventive data network. automatic controller 5 data network 10a-10f machine components. 5, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9  
PA: (SIEI ) SIEMENS AG;  
IN: HEINEMANN G;  
FA: **DE10254009-A1** 17.06.2004;  
CO: DE;  
IC: G06F-015/177;  
MC: T01-J07B; T01-N02A2X; W01-A06B5A; X25-A03F;  
DC: T01; W01; X25;  
FN: 2004482029.gif  
PR: DE1054009 19.11.2002;  
FP: 17.06.2004  
UP: 20.07.2004



**THIS PAGE BLANK (ISPTO)**



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 54 009 A1 2004.06.17

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 102 54 009.8

(22) Anmeldetag: 19.11.2002

(43) Offenlegungstag: 17.06.2004

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: G06F 15/177

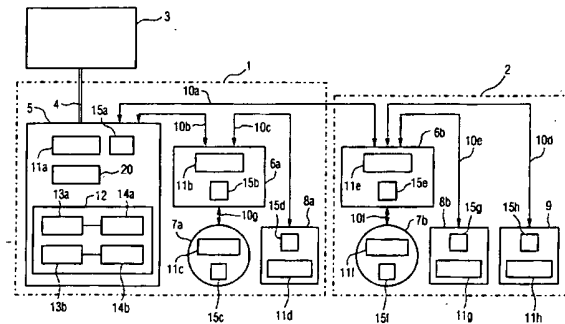
(71) Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

(72) Erfinder:  
Heinemann, Gerhard, Dr., 91058 Erlangen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Datennetzwerk zur automatischen Konfiguration von Regelungen und Steuerungen von Werkzeug- oder Produktionsmaschinen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Datennetzwerk zur automatischen Konfiguration von Regelungen und/oder Steuerungen von Werkzeug- oder Produktionsmaschinen, wobei über ein Datennetzwerk, welches Maschinenkomponenten (5, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9) untereinander verbindet, eine automatische Identifizierung der momentan angeschlossenen Maschinenkomponenten (5, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9) sowie eine automatische Identifizierung der Struktur des Datennetzwerks durchgeführt wird und solchermaßen eine aktuelle Ist-Maschinentopologie (20) erkannt wird und dass abhängig von der ermittelten Ist-Maschinentopologie (20) zur Initialisierung der Maschinenkomponenten (5, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9) in der Regelung und/oder Steuerung unterschiedliche auf die jeweilige Ist-Maschinentopologie (20) zugeschnittene vorbestimmte Parameterdateien verwendet werden. Das Verfahren bzw. Datennetzwerk ermöglicht somit eine einfache automatische Konfiguration von Regelungen (5) und/oder Steuerungen von Werkzeug- oder Produktionsmaschinen.



**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur automatischen Konfiguration von mindestens einer Regelung und/oder mindestens einer Steuerung von Werkzeug- oder Produktionsmaschinen, sowie auf ein Datennetzwerk, zur Verbindung von Maschinenkomponenten bei Werkzeug- oder Produktionsmaschinen.

[0002] Werkzeug- oder Produktionsmaschinen, wobei unter Produktionsmaschinen auch Roboter zu verstehen sind, werden vom Hersteller häufig in unterschiedlichen Varianten angeboten, die in der Regel aus einer Grundkonfiguration und optionalen Zusatzkomponenten oder -funktionen bestehen. Diese Optionen werden teilweise auch erst nach Auslieferung an den Endkunden nachgerüstet. Nach der mechanischen und elektrischen Installation solcher optionaler Komponenten sind in der Regel Projektierungs- und Inbetriebsetzungsarbeiten an der Maschinensteuerung und/oder der Regelung der Maschine vorzunehmen. Diese Arbeiten können häufig nur vom Fachpersonal des Maschinenherstellers durchgeführt werden.

[0003] Eine weitere Problemstellung ergibt sich bei Werkzeug- oder Produktionsmaschinen auf denen unterschiedliche Produkte hergestellt werden sollen oder mit verschiedenen Rezepturen gearbeitet werden soll. Es werden häufig verschiedene Maschinenteile in unterschiedlichen Konfigurationen verkettet oder zu einer Grundmaschine optionale Maschinenteile hinzugefügt. Da diese Arbeiten in der Regel jedes mal bei einer Produktumstellung anfallen, müssen diese normalerweise von dem Bedienpersonal des Endkunden vorgenommen werden. Dieses besitzt aber in der Regel nicht das Wissen und oder Zeit komplizierte Projektierungs- und Instandsetzungsarbeiten an der Regelung und/oder Steuerung der Maschine bei jeder Produktumstellung selbst durchzunehmen.

[0004] Heute wird die Inbetriebsetzung dieser optionalen Komponenten entweder

- durch manuelle Eingaben von Parametern und Programmen mit Hilfe eines Engineeringssystems oder eines Bediensystems,
- durch manuelles Aktivieren einer schon beim Maschinenhersteller vorgenommenen und gespeicherten Parametrierung bzw. Projektierung oder
- durch Übertragen einer beim Maschinenhersteller schon vorabgenommenen Parametrierung bzw. Projektierung in die Regelung und/oder die Steuerung,

vorgenommen.

[0005] Es ist immer ein manuelles Eingreifen des Bedienpersonals des Endkunden oder des Servicepersonals des Maschinenherstellers erforderlich.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu-

grunde, ein Verfahren zur automatischen Konfiguration von Regelungen und Steuerungen von Werkzeug- oder Produktionsmaschinen, wobei unter Produktionsmaschinen auch Roboter zu verstehen sind, das eine automatische Anpassung mindestens einer Regelung und/oder mindestens einer Steuerung der Maschine an die aktuell vorhandene Maschinenkonfiguration durchführt, sowie ein hierfür geeignetes Datennetzwerk zur Verbindung von Maschinenkomponenten der Maschinen zu schaffen.

[0007] Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe für ein Verfahren dadurch gelöst, dass beim Hochlaufen der jeweiligen Maschine, über ein Datennetzwerk, welches Maschinenkomponenten untereinander verbindet, eine automatische Identifizierung der momentan angeschlossenen Maschinenkomponenten, sowie eine automatische Identifizierung der Struktur des Datennetzwerks, durchgeführt wird und solchermaßen eine aktuelle Ist-Maschinentopologie erkannt wird und das abhängig von der ermittelten Ist-Maschinentopologie zur Initialisierung der Maschinenkomponenten in der Regelung und/oder der Steuerung unterschiedliche, auf die jeweilige Ist-Maschinentopologie zugeschnittene vorbestimmte Parameterdateien verwendet werden.

[0008] Für ein Datennetzwerk zur Verbindung von Maschinenkomponenten bei Werkzeug- oder Produktionsmaschinen wird die oben genannte Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Maschinenkomponenten über einheitliche Datenschnittstellen zum Austausch von Daten verbindbar sind, wobei die Datenschnittstellen als physikalische Punkt zu Punkt-Verbindungen ausführbar sind, wobei die Maschinenkomponenten jeweils eine eigene Intelligenz, insbesondere einen Controller und eine eigene ID-Nummer, besitzen.

[0009] Der entscheidende Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. des Datennetzwerkes besteht darin, dass bei jeder Umkonfiguration der Maschine durch den Anwender die erforderlichen Schritte zur Inbetriebnahme automatisch durchgeführt werden. Servicepersonal des Maschinenherstellers oder speziell geschulten Personals des Endkunden ist hier nicht erforderlich. Da das erfindungsgemäße Verfahren automatisch abläuft wird die Fehlerhäufigkeit stark reduziert. Nicht zulässige Konfigurationen und Fehler bei der Maschinenumstellung können automatisch erkannt und abgewiesen werden. Da die Konfiguration automatisch und selbständig abläuft, kann der Maschinenhersteller die manuelle Parametrierung und Projektierung der Regelungen und/oder Steuerungen für den Kunden vollständig sperren. Hierdurch kann er ungewollte Manipulationen und Änderungen an der Maschine verhindern. Die aktuell vorhandene Ist-Maschinentopologie bzw. Maschinenkonfiguration kann protokolliert werden, so dass diese bei Produktionsfehlern und Maschinenstörungen zur Ursachenforschung jederzeit nachvollzogen werden kann.

[0010] Eine erste vorteilhafte Ausführung der Erfin-

dung ist dadurch gekennzeichnet, dass die aktuelle Ist-Maschinentopologie in einem nichtflüchtigem Speichermedium hinterlegt wird. Hierdurch ist sichergestellt, dass die aktuelle Ist-Maschinentopologie, nach z.B. einem Ausfall der Versorgungsspannung der Maschine, sofort wieder zur Verfügung steht.

[0011] Eine weitere vorteilhafte Ausbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass neben der aktuellen Ist-Maschinentopologie auch zusätzliche Daten, insbesondere der Zeitpunkt der Aktivierung der Ist-Maschinentopologie und/oder die Zeitdauer der Benutzung der Ist-Maschinentopologie im nichtflüchtigem Speichermedium gespeichert werden. Solche Daten können insbesondere für Diagnose und Wartungsdienste zur Behebung von Produktionsfehlern und Maschinenstörungen, sowie zur Lizenzverteilung und Lizenzüberwachung vorteilhaft eingesetzt werden.

[0012] Eine weitere vorteilhafte Ausbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die automatische Identifizierung der momentan angeschlossenen Maschinenkomponenten mittels einer ID-Nummer, welche jede angeschlossene Maschinenkomponente kennzeichnet, durchgeführt wird. Hierdurch ist eine sehr sichere und eindeutige Identifizierung der angeschlossenen Maschinenkomponente gewährleistet.

[0013] In diesem Zusammenhang erweist es sich als vorteilhaft, dass die ID-Nummer, die Daten der jeweiligen Maschinenkomponente insbesondere die Seriennummer und/oder Bestellnummer und/oder Softwarestand und/oder Ausführungstyp und/oder Herstellerbezeichnung und/oder Hersteller und/oder Leistungsdaten beinhaltet. Eine möglichst umfassende Beschreibung der Maschinenkomponente, mittels einer entsprechenden ID-Nummer, erlaubt eine eindeutige und zuverlässige Identifizierung der Maschinenkomponente.

[0014] Eine weitere vorteilhafte Ausbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die aktuelle Ist-Maschinentopologie und/oder zusätzliche Daten, insbesondere der Zeitpunkt der Aktivierung der Ist-Maschinentopologie und/oder die Zeitdauer der Benutzung der Ist-Maschinentopologie, über eine Kommunikationsschnittstelle, insbesondere einen Feldbus an eine übergeordnete Automatisierungsebene weitergeleitet wird. Hierdurch wird sichergestellt, dass auch einer eventuell vorhandenen übergeordneten Automatisierungsebene jederzeit die aktuelle Ist-Maschinentopologie, sowie eventuell weitere Daten zur Verfügung stehen.

[0015] Eine weitere vorteilhafte Ausbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, dadurch gekennzeichnet, dass die ermittelte Ist-Maschinentopologie vor Durchführung der Initialisierung der Maschinenkomponenten, mit hinterlegten Soll-Maschinentopologien verglichen wird und falls die Ist-Maschinentopologie mit keiner der Soll-Maschinentopologien übereinstimmt, eine Fehlermeldung ausgegeben

wird. Hierdurch wird dem Anwender schon frühzeitig eine ungenügende Parametrierung der Maschine mitgeteilt.

[0016] Eine weitere vorteilhafte Ausbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass als Maschinenkomponente, mindestens ein Leistungssteller und/oder mindestens ein Motor und/oder mindestens ein Sensor und/oder mindestens ein Geber und/oder mindestens eine Ein-/Ausgabebaugruppe und/oder mindestens eine Regelung und/oder mindestens eine Steuerung verwendet wird. Leistungssteller, Motoren, Sensoren, Geber und Ein-/Ausgabebaugruppen stellen gängige Maschinenkomponenten dar.

[0017] Eine weitere vorteilhafte Ausführung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die einheitlichen Datenschnittstellen physikalisch als Ethernet-, Firewire- oder USB-Schnittstellen realisierbar sind. Mit Hilfe der genannten Datenschnittstellen ist ein besonders einfacher Aufbau des Datennetzwerks möglich.

[0018] Eine weitere vorteilhafte Ausführung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die ID-Nummer, die Seriennummer und/oder Bestellnummer und/oder Softwarestand und/oder Ausführungstyp und/oder Herstellerbezeichnung und/oder Hersteller und/oder Leistungsdaten beinhaltet. Eine möglichst umfassende Beschreibung der Maschinenkomponente, mittels einer entsprechenden ID-Nummer, erlaubt eine eindeutige und zuverlässige Identifizierung der Maschinenkomponente.

[0019] Eine weitere vorteilhafte Ausführung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass als Maschinenkomponenten, mindestens ein Leistungssteller und/oder mindestens ein Motor und/oder mindestens ein Sensor und/oder mindestens ein Geber und/oder mindestens eine Ein-/Ausgabebaugruppe und/oder mindestens eine Regelung und/oder mindestens eine Steuerung vorgesehen sind. Leistungssteller, Motoren, Sensoren, Geber und Ein-/Ausgabebaugruppen stellen gängige Maschinenkomponenten dar.

[0020] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Dabei zeigen:

[0021] **Fig. 1** ein erfindungsgemäßes Verfahren sowie ein Datennetzwerk.

[0022] In dem Blockschaltbild gemäß **Fig. 1** wird im wesentlichen eine Maschine dargestellt, welche aus einer Grundmaschine **1** und einem optionalen Maschinenteil **2** besteht. In dem Ausführungsbeispiel wird z.B. zur Fertigung eines Produktes A die Maschine nur in ihrer Form als Grundmaschine **1** benötigt, während z.B. zur Fertigung eines zweiten Produktes B zusätzlich ein optionaler Maschinenanteil **2** zur Grundmaschine **1** dazugeschaltet werden muss. In dem Ausführungsbeispiel besteht die Grundmaschine **1** aus den Maschinenkomponenten Regelung **5**, Leistungssteller **6a**, Motor **7a** und einem Geber **8a**. Der optionale Maschinenanteil **2** setzt sich beispiel-

haft aus einem Leistungssteller **6b**, einen Motor **7b**, einem Geber **8b**, sowie einer Ein-/Ausgabebaugruppe **9** zusammen. Die einzelnen Maschinenkomponenten sind über ein Datennetzwerk, welches im wesentlichen aus den physikalischen Punkt-zu-Punkt-Verbindungen **10a**, **10b**, **10c**, **10d**, **10e**, **10f** und **10g** besteht, miteinander verbunden. Im dem Ausführungsbeispiel sind die Schnittstellen der einzelnen Maschinenkomponenten physikalisch als Ethernet-Schnittstellen realisiert. Es sind aber auch alternativ als physikalische Schnittstellen Firewire- oder USB-Schnittstellen (Universal Serial Bus Schnittstellen) denkbar.

[0023] Jede in den Ausführungsbeispielen dargestellte Maschinenkomponente verfügt über eine eigene Intelligenz **15a**, **15b**, **15c**, **15d**, **15e**, **15f**, **15g** und **15h**, beispielsweise in Form eines Controllers. Weiterhin besitzt jede Maschinenkomponente zur eindeutigen Identifikation eine eigene ID-Nummer **11a**, **11b**, **11c**, **11d**, **11e**, **11f**, **11g** sowie **11h**. Eine übergeordnete Automatisierungsebene **3**, welche nicht zur Maschine gehört ist über einen Feldbus **4** mit der Grundmaschine **1** bzw. der Regelung **5** verbunden.

[0024] Die Regelung **5** besitzt ein Speichermedium **12**, welches vorzugsweise als nichtflüchtiges Speichermedium **12** realisiert ist. Im Speichermedium **12** ist eine erste Soll-Maschinentopologie **13a**, eine zweite Soll-Maschinentopologie **13b**, eine erste Parameterdatei **14a** und eine zweite Parameterdatei **14b** hinterlegt.

[0025] Selbstverständlich kann anstatt oder zusätzlich zur Regelung **5** auch eine Steuerung mit einem entsprechenden Speichermedium und den entsprechenden Soll-Maschinentopologien bzw. Parameterdateien oder mehrere solcher Regelungen und/oder Steuerungen in der Maschine vorhanden sein. Weiterhin kann die Maschine auch aus wesentlich mehr optionalen Maschinenteilen bzw. Maschinenkomponenten bestehen. Auch können gegebenenfalls noch andere Arten von Maschinenkomponenten vorhanden sein.

[0026] Zu Beginn der automatischen Konfiguration der im Ausführungsbeispiel angegebenen Regelung **5** wird beim Hochlaufen der Maschine über das Datennetzwerk eine automatische Identifizierung der momentan angeschlossenen Maschinenkomponenten, sowie eine automatische Identifizierung der Struktur des Datennetzwerks, d.h. es wird ermittelt wie im Datennetzwerk die Maschinenkomponenten untereinander verbunden sind, durchgeführt und solchermaßen eine aktuelle Ist-Maschinentopologie **20** erkannt. Die erkannte Ist-Maschinentopologie **20** beinhaltet somit sowohl Informationen über die Struktur des Datennetzwerks als auch eine Identifizierung der angeschlossenen Maschinenkomponenten. Die Identifizierung der Maschinenkomponenten kann dabei Daten wie z.B. die Seriennummer und/oder Bestellnummer und/oder Softwarestand und/oder Ausführungstyp und/oder Herstellerbezeichnung und/oder Hersteller und/oder Leistungsdaten bein-

halten. In einer vorteilhaften Ausführungsform sind diese Daten in Form einer ID-Nummer zusammengefasst, wobei unter Umständen, falls nicht alle für das erfindungsgemäße Verfahren benötigten Daten der Maschinenkomponenten in der ID-Nummer selbst integriert sind, die betreffenden Maschinendaten über das Datennetzwerk von der Regelung und/oder Steuerung nachgeladen werden müssen.

[0027] Die erkannte Ist-Maschinentopologie wird im folgenden mit denen im Speichermedium **12** hinterlegten Soll-Maschinentopologien verglichen. Jede Soll-Maschinentopologie ist eine Parameterdatei zugeordnet, was jeweils durch eine gestrichelt gezeichnete Verbindung in **Fig. 1** angedeutet ist. Jede Parameterdatei enthält die auf die jeweilige Soll-Maschinentopologie zugehörigen Parameter und Projektierungsinformationen zur Initialisierung der Maschinenkomponenten. Als Beispiel für einen einzelnen Parameter innerhalb einer solchen Parameterdatei wäre z.B. ein Verstärkungsfaktor eines Antriebsregelkreises zu nennen.

[0028] In dem Ausführungsbeispiel ist der Grundmaschine **1** eine erste Soll-Maschinentopologie **13a** und eine erste Parameterdatei **14a** zugeordnet. Besteht die Maschine aus der Grundmaschine **1** und dem optionalen Maschinenteil **2**, d.h., ist der optionale Maschinenteil **2** angeschlossen, so ist der Maschine die zweite Soll-Maschinentopologie **13b** und eine zweite Parameterdatei **14b** zugeordnet. Die einzelnen Soll-Maschinentopologien bzw. zugehörigen Parameterdateien werden vom Hersteller oder vom entsprechenden Fachpersonal bei der Inbetriebnahme oder Auslieferung der Maschine im Speichermedium **12** hinterlegt.

[0029] Es wird nun im folgenden genau diejenige Parameterdatei zur Initialisierung der Maschinenkomponenten verwendet dessen zugehörige Soll-Maschinentopologie mit der erkannten Ist-Maschinentopologie übereinstimmt. Im Ausführungsbeispiel würde somit falls nur die Grundmaschine **1** angeschlossen ist, die erste Parameterdatei **14a** verwendet werden, falls zusätzlich noch der optionale Maschinenteil angeschlossen ist, die zweite Parameterdatei **14b** verwendet werden.

[0030] Stimmt die erkannte Ist-Maschinentopologie mit keinem der hinterlegten Soll-Maschinentopologien überein, so wird in einer vorteilhaften Ausführungsform eine Fehlermeldung ausgegeben und der Konfigurationsvorgang abgebrochen. Neben der aktuellen Ist-Maschinentopologie können auch zusätzliche Daten, wie z.B. der Zeitpunkt der Aktivierung der Ist-Maschinentopologie und/oder die Zeitdauer der Benutzung der Ist-Maschinentopologie im Speichermedium **12** gespeichert werden. Solche Informationen sind insbesondere für Diagnose- und Wartungsdienste, sowie zur Lizenzverteilung und -überwachung der Optionen bzw. Maschinenkonfigurationen von Vorteil.

[0031] Weiterhin ist es sinnvoll, dass die ID-Nummer zur Identifikation der Maschinenkomponente die-

se möglichst umfassend beschreibt. So kann die ID-Nummer beispielsweise Seriennummer, Bestellnummer, Softwarestand, Leistungsdaten und/oder Ausführungstyp bzw. Herstellerbezeichnung und/oder den Hersteller beinhalten. Die aktuelle Ist-Maschinentopologie, sowie zusätzliche Daten, wie z.B. der Zeitpunkt der Aktivierung der Ist-Maschinentopologie, die Zeitdauer der Benutzung der Ist-Maschinentopologie können über einen Feldbus 4 an eine übergeordnete Automatisierungsebene 3 weitergeleitet werden. Sofern die Maschine und/oder die übergeordnete Automatisierungsebene 3 mit einem entsprechenden nicht in Fig. 1 dargestellten Kommunikationsmittel verbunden ist, z.B. Telefonnetz und/oder Internet/Intranet, kann die aktuelle Ist-Maschinentopologie z.B. vom Maschinenhersteller erfasst und überwacht werden.

[0032] Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass für die oben genannten physikalischen Datenschnittstellen (Ethernet-, Firewire oder USB-Schnittstellen) unter Umständen nicht die Originalprotokolle dieser Schnittstellen verwendet werden können, da bei einigen Maschinen harte Anforderungen an die Echtzeitfähigkeit der zu übertragenden Daten gestellt werden. Deshalb müssen für einige Anwendungsfälle, die entsprechenden zu den physikalischen Schnittstellen gehörenden Protokolle Richtung Echtzeitfähigkeit modifiziert werden.

[0033] In manchen Anwendungsfällen kann es auch vorkommen, dass bestimmte Maschinenkomponenten, wie z.B. ein Motor, über noch keine eigene Intelligenz (Controller) oder keinen Anschluss an das Datennetzwerk besitzt. In solchen Fällen lässt sich in der Regel trotzdem eine Ist-Maschinentopologie bestimmen, in dem z.B. herstellerseitig davon ausgegangen werden kann, dass jedem Leistungssteller genau ein bestimmter Motortyp nachgeschaltet ist, weil z.B. der betreffende Motortyp vom Hersteller immer für den erkannten Leistungssteller verwendet wird. Zur Durchführung des Verfahrens ist es also nicht immer zwangsweise notwendig, dass sämtliche Maschinenkomponenten mit einer eigenen Intelligenz bzw. ID-Nummer und einem Anschluss an das Datennetzwerk ausgestattet sind.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur automatischen Konfiguration von mindestens einer Regelung (5) und/oder mindestens einer Steuerung von Werkzeug- oder Produktionsmaschinen, **dadurch gekennzeichnet**, dass beim Hochlaufen der jeweiligen Maschine, über ein Datennetzwerk (10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f), welches Maschinenkomponenten (5, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9) untereinander verbindet, eine automatische Identifizierung, der momentan angeschlossenen Maschinenkomponenten (5, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9), sowie eine automatische Identifizierung der Struktur des Datennetzwerks (10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f, 10g), durchgeführt wird und solchermaßen eine aktu-

elle Ist-Maschinentopologie (20) erkannt wird und dass abhängig von der ermittelten Ist-Maschinentopologie (20) zur Initialisierung der Maschinenkomponenten (5, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9) in der Regelung (5) und/oder der Steuerung unterschiedliche, auf die jeweilige Ist-Maschinentopologie (20) zugeschnittene vorbestimmte Parameterdateien (14a, 14b) verwendet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die aktuelle Ist-Maschinentopologie (20) in einem nichtflüchtigen Speichermedium (12) hinterlegt wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass neben der aktuellen Ist-Maschinentopologie (20) auch zusätzliche Daten insbesondere der Zeitpunkt der Aktivierung der Ist-Maschinentopologie (20) und/oder die Zeitdauer der Benutzung der Ist-Maschinentopologie (20), im nichtflüchtigen Speichermedium (12) gespeichert werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die automatische Identifizierung, der momentan angeschlossenen Maschinenkomponenten (5, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9), mittels einer ID-Nummer (11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f, 11g, 11h), welche jede angeschlossene Maschinenkomponente (5, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9), kennzeichnet, durchgeführt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die ID-Nummer (11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f, 11g, 11h), die Daten der jeweiligen Maschinenkomponente (5, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9), insbesondere die Seriennummer und/oder Bestellnummer und/oder Softwarestand und/oder Ausführungstyp und/oder Herstellerbezeichnung und/oder Hersteller und/oder Leistungsdaten beinhaltet.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die aktuelle Ist-Maschinentopologie und/oder zusätzliche Daten, insbesondere der Zeitpunkt der Aktivierung der Ist-Maschinentopologie (20) und/oder die Zeitdauer der Benutzung der Ist-Maschinentopologie (20), über eine Kommunikationsschnittstelle insbesondere einen Feldbus (4), an eine übergeordnete Automatisierungsebene (3) weitergeleitet wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die ermittelte Ist-Maschinentopologie (20) vor Durchführung der Initialisierung der Maschinenkomponenten (5, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9), mit hinterlegten Soll-Maschinentopologien verglichen wird und falls die Ist-Maschinentopologie (20) mit keiner der Soll-Maschinentopologien übereinstimmt, eine Fehlermeldung ausgegeben wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Maschinenkomponenten (5, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9), mindestens ein Leistungssteller (6a) und/oder mindestens ein Motor (7a) und/oder mindestens ein Sensor und/oder mindestens ein Geber (8a) und/oder mindestens eine Ein-/Ausgabebaugruppe (9) und/oder mindestens eine Regelung (5) und/oder mindestens eine Steuerung verwendet wird.

9. Datennetzwerk (5, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9), zur Verbindung von Maschinenkomponenten (5, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9), bei Werkzeug- oder Produktionsmaschinen, dadurch gekennzeichnet, dass die Maschinenkomponenten (5, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9) über einheitliche Datenschnittstellen zum Austausch von Daten verbindbar sind, wobei die Datenschnittstellen als physikalische Punkt zu Punkt-Verbindungen (5, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9) ausführbar sind, wobei die Maschinenkomponenten (5, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9) jeweils eine eigene Intelligenz (15a, 15b, 15c, 15d, 15e, 15f, 15g, 15h), insbesondere einen Controller und eine eigene ID-Nummer (11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f, 11g, 11h), besitzen.

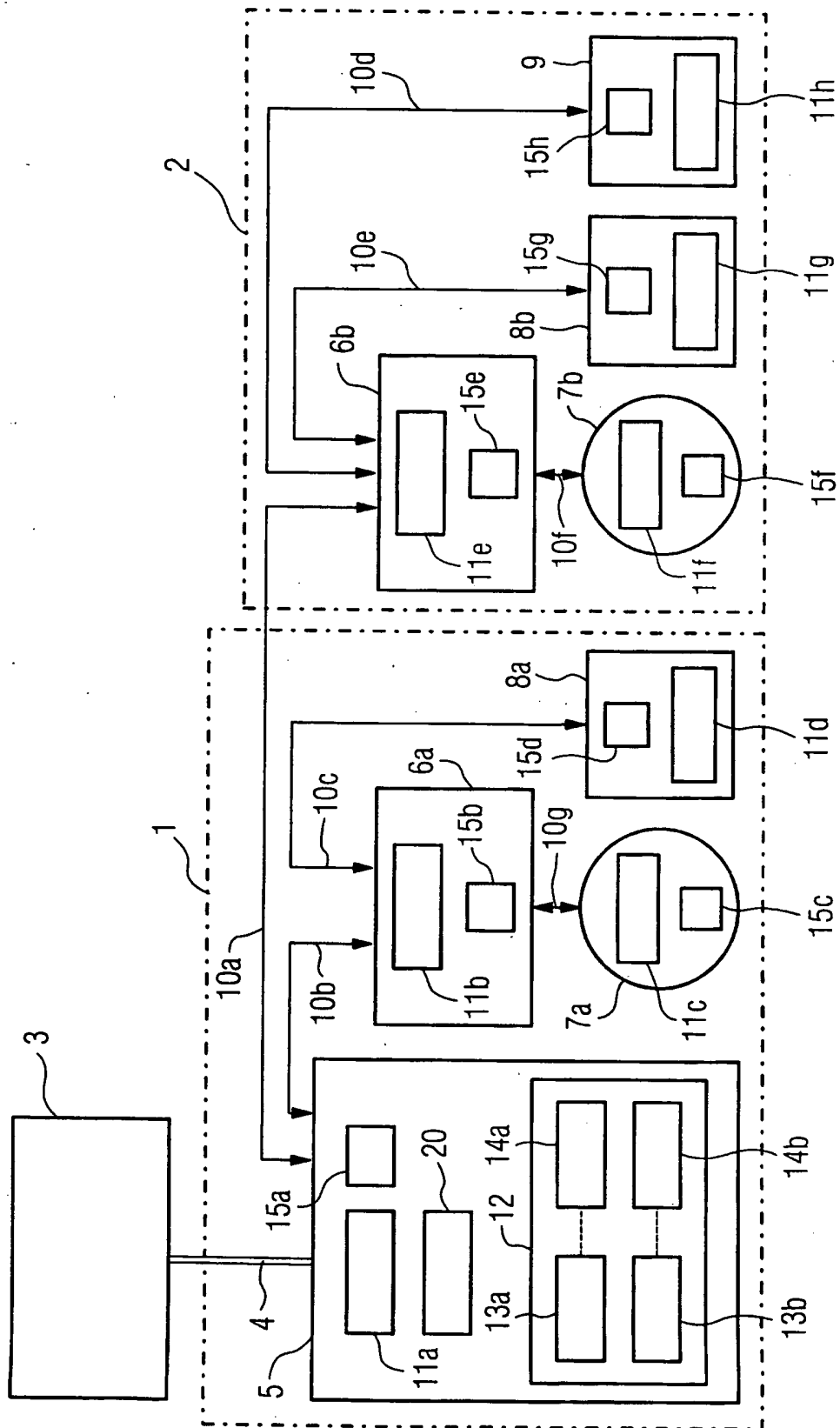
10. Datennetzwerk nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die einheitlichen Datenschnittstellen physikalisch als Ethernet-, Firewire- oder USB-Schnittstellen realisierbar sind.

11. Datennetzwerk nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die ID-Nummer (11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f, 11g, 11h), die Seriennummer und/oder Bestellnummer und/oder Softwarestand und/oder Ausführungstyp und/oder Herstellerbezeichnung und/oder Hersteller und/oder Leistungsdaten beinhaltet.

12. Datennetzwerk nach Anspruch 9, 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass als Maschinenkomponenten (5, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b, 9), mindestens ein Leistungssteller (6a) und/oder mindestens ein Motor (7a) und/oder mindestens ein Sensor und/oder mindestens ein Geber (8a) und/oder mindestens eine Ein-/Ausgabebaugruppe (9) und/oder mindestens eine Regelung (5) und/oder mindestens eine Steuerung vorgesehen sind.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



THIS PAGE BLANK (USPTO)